

**ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ  
КАЗАНТИПСЬКИЙ ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Матеріали міжнародної конференції  
молодих учених**

**18-22 червня 2013 року  
Щолкіне**

**Щолкіне – 2013**

## Dynamics of extracellular and intracellular carbohydrates during growth of *Porphyridium purpureum*

Novikova T. M., Kharchuk I.A.

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, NASU,  
Department of Biotechnology and Phytoresources  
Nakhimov Av., 2, Sevastopol, 99011, Ukraine  
e-mail: nowtanj@yandex.ua, seaferm@yandex.ua

The dynamics of the extracellular and intracellular carbohydrates in batch culture during *Porphyridium purpureum* growth was investigated. It was found that of reserve intracellular carbohydrates was 2-4% of the dry weight. The content of structural carbohydrates in the linear growth stage was 4-5% of the dry weight of cells, and it was 8.5% in the stationary growth phase. The maximum amount of extracellular carbohydrates in the culture medium was registered in mid-log growth phase of *Porphyridium purpureum* cells.

В настоящее время достаточно хорошо изучен химический состав внеклеточных органических веществ микроводорослей, в основном с использованием лабораторных культур (Максимова, Горская, 1980; Сиренко, Козицкая, 1988). Одним из наименее изученных является вопрос о механизмах выделения внеклеточных органических веществ и процессах их накопления во внешней среде микроводорослей. Это связано как с трудностями методического характера, так и с неоднородностью популяций клеток водорослей по физиологическому состоянию, что присуще природным популяциям и накопительным культурам. В результате сложно определить, какая доля внеклеточных органических веществ является результатом прижизненных выделений, а какая образовалась в процессе размножения клеток или их автолиза. Такое положение является следствием отсутствия данных по изучению процессов накопления внеклеточных органических веществ в связи с функциональным состоянием культур и клеток микроскопических водорослей. Целью данного исследования было изучить динамику внеклеточных и внутриклеточных углеводов в накопительной культуре при выращивании *Porphyridium purpureum*.

Объектом исследования была культура *Porphyridium purpureum* (Bory) Ross in Drews et Ross, из коллекции отдела биотехнологии и фиторесурсов ИнБИОМ НАН Украины.

Микроводоросли культивировали в накопительном режиме, при постоянном круглосуточном освещении и автоматическом перемешивании с использованием насоса для удаления избытка кислорода из среды и равномерного прогрева всего слоя питательного раствора культуры. Интенсивность света на поверхности раствора составляла 8 кЛк. Температура культуральной среды колебалась в диапазоне 25-28°C. В качестве питательной среды использовали среду Тренкеншу. Объем среды в культиваторе составлял 1 л, при толщине слоя раствора 5 см.

Зарегистрировано, максимальное количество внеклеточных углеводов в культуральной среде в середине логарифмической фазы роста клеток *Porphyridium purpureum*. Однако, по мере роста культуры их количество снижалось. Содержание внутриклеточных углеводов, в частности, резервных на протяжении всей накопительной кривой роста культуры было одинаково и составляло 2-4 % от сухой массы кле-

ток. Доля структурных углеводов на линейной стадии роста колебалась в пределах 4-5% от сухой массы клеток и увеличивалась на стационарной фазе роста до 8,5 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

Макимова И.В., Горская Н.В. Внеклеточные органические продукты микроводорослей // Научн. докл. высшей школы. Биол. науки. 1980. - № 6. - С. 5-21.

Сиренко Л.А., Козицкая В.Н. Биологически активные вещества водорослей и качество воды. – К.: Наукова думка, 1988. - 256 с.

### **Dynamics of the biochemical composition in microalgal cells under growth on light-dark period**

**Novikova T. M., Trenkenshu R. P.**

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, NASU,  
Department of Biotechnology and Phytoresources  
Nakhimov Avenue, 2, Sevastopol, 99011, Ukraine  
e-mail: nowtanj@yandex.ua, trenkens@yandex.ru

The mathematical model allowing predicting the dynamics of protein, carbohydrates and lipids content on the pre-exponential and exponential growth phases of batch cultures of microalgae was developed. The point of developed model is to divide the synthesis processes of structural and reserved forms of proteins, carbohydrates and lipids, presented in a cell. The model is a system of differential equations that describes the synthesis and transformation of biochemical components in a cell. Solution of the obtained equations system allows to describe quantitatively the dynamics of changes in the biochemical composition of microalgae cells in batch culture.

В настоящее время большинство исследований микроводорослей проводятся с использованием метода накопительных культур. Для данного метода характерно изменение условий, в которых находятся клетки, поэтому довольно трудно оценить влияние того или иного фактора, определяющего их биохимический состав. Исследования проводятся с использованием как круглосуточно освещаемых культур микроводорослей, так и с применением различных свето-темновых периодов. В последнем случае интерпретация получаемых экспериментальных данных еще более осложнена за счет наличия суточных колебаний содержания биохимических компонентов клеток.

Наиболее значительные изменения биохимического состава клеток происходят в первоначальный период времени роста культуры, т.е. во время лаг-периода. Причем, в это время скорость роста биомассы значительно опережает скорость синтеза белка в культуре, что сопровождается резким снижением его содержания в клетках микроводорослей. Со временем скорость накопления биомассы снижается, а скорость синтеза белка увеличивается, и, как следствие, содержание белка повышается и стабилизируется к началу экспоненциальной фазы роста. Обычно объяснение такого рода процессов сводят к общим представлениям о стрессе, адаптации или акклимации культуры, но без объяснения сути происходящих процессов, и без каких-либо количе-